

## ⑫ 公開特許公報(A)

平1-95208

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

F 23 C 11/02

識別記号

3 0 7

3 0 8

庁内整理番号

6478-3K

6478-3K

④ 公開 平成1年(1989)4月13日

// F 22 B 1/02

A-7715-3L 審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑬ 発明の名称 循環型流動層ボイラ用燃焼器

⑭ 特 願 昭62-252550

⑮ 出 願 昭62(1987)10月8日

⑯ 発 明 者 村 田 昭 夫 岡山県玉野市築港4-32-12

⑰ 発 明 者 小 川 隆 岡山県玉野市和田5-14-1-108

⑱ 出 願 人 三井造船株式会社 東京都中央区築地5丁目6番4号

⑲ 代 理 人 弁理士 小川 信一 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

循環型流動層ボイラ用燃焼器

## 2. 特許請求の範囲

熱媒体として加熱された粒子を循環させるボイラの燃焼器であって、前記燃焼器は下部が還元燃焼領域を、上部が酸化燃焼領域を構成しており、前記燃焼器の上部には加熱粒子を移送する連結ダクトが設けられており、この連結ダクトの端部は燃焼器の上部内方に突入固定することによって未燃焼の燃料の粒子を分級するように構成してなる循環型流動層ボイラ用燃焼器。

## 3. 発明の詳細な説明

(発明の技術分野)

本発明は流動化され、加熱された粒子が有する熱を利用する循環型流動層ボイラ用燃焼器の改良に関する。

更に好ましい適用例としては、砂利のような比較的大粒の粒子で形成された流動層(デンスベッド)上に固体燃料である石炭を供給し、更

に熱移送物体として前記粒子より小粒の砂の如き粒子(微粒子)を循環させ、この循環する粒子の有する熱を利用して熱回収することによって熱効率を向上させる循環型流動層ボイラに使用される燃焼器(コンバスタ)に関する。

(従来技術)

排ガスの排出基準を満たしながら固体燃料を効率良く燃焼させることができるボイラとして、砂利のような比較的大粒の粒子で形成された流動層、即ちデンスベッドの上に、灰および砂または石灰石の微粒子によって構成される流動層を持つ循環型流動層ボイラが知られている。

この循環型流動層ボイラの概要について第2図を参照して説明すると、このボイラは、燃焼器(コンバスタ)1と、この燃焼器1に隣接して設けられた外部熱交換器2と、この外部熱交換器2上であって、前記燃焼器1の頂部と連結ダクト3を介して流体供給口が連結されるサイクロン4等から構成されている。そして前記外部熱交換器2は、仕切壁5によって内部が2分

され、一方にホットウエル6が、他方に熱交換部7がそれぞれ形成され、前記外部熱交換器2の下部には流動空気供給管13が設けられている。

また、熱交換部7内には伝熱部22が設けられ、これに供給された水Wを加熱して水蒸気Sを発生させるようになっている。

また、前記燃焼器1は、下部の還元燃焼領域（以下デンスベッド領域と称する）Aと、これの上部の大径部分の酸化燃焼領域（フリーボード領域ないし循環領域、以下フリーボード領域と称する）Bより構成されている。

前記デンスベッド領域Aには、砂利等からなるデンスベッド材8が収容されているデンスベッド9が形成される。また、このデンスベッド9には固体燃料としての石炭10および硫黄分捕獲の目的とし、フリーボード領域Bを構成する循環ベッド材の一部となる粉碎された石灰石が供給管11より供給される。また、デンスベッド領域Aの最下部には、供給管13等によって構成

される流動化空気系が設けられ、前記デンスベッド9を流動化させる流動化空気aが燃焼器1内に供給される。

この流動化空気aは、分散板等によってデンスベッド9の全領域にわたって送り込まれ、デンスベッド材8を全体的に流動化させる役割をするとともに燃焼にも利用される。

前記デンスベッド領域Aの上縁部分に相当する個所には、供給管14等によって構成される燃焼空気系が設けられ、燃焼用空気bが流量調整部15によって供給量が自動的に調整されながら燃焼器1内に供給される。

一方、燃焼器1の上部の拡大部分に形成されたフリーボード領域Bは、デンスベッド領域A及びこのフリーボード領域Bの下部において燃焼によって発生したカーボンや灰あるいは微粒子化した石灰石が浮遊循環するフリーボード16を形成している。このフリーボード16には二次空気系17より二次空気cが供給され、より完全な燃焼が行なわれる。

前記のように、燃焼器1内においては石炭10等の固体燃料の燃焼が行なわれるが、デンスベッド領域A及びフリーボード領域B内で発生したカーボンや灰、あるいは微粒子化した石灰石等からなる循環ベッド材rを含むガスgが連結ダクト3を経由してサイクロン4内に供給され、ここでガスgと循環ベッド材rに分離され、ガスgは図示しない対流ボイラに供給されて蒸気発生エネルギー源として利用される。

そして石灰石、灰、カーボン等からなる循環ベッド材rは、サイクロン4の下部に延長されている取出管20より外部熱交換器2のホットウエル6内に自重で落下し、供給される。この外部熱交換器2内には、流動空気供給管21より空気が供給されているので、循環ベッド材rは流動化されている。

前記ホットウエル6内に供給された循環ベッド材rは、隔壁5の上端部よりオーバーフローして伝熱管22を内蔵している熱交換部7内に流入してここで熱を放出して蒸気Sを発生させる。

なお、前記熱交換部7内においては、循環ベッド材rに含まれている灰dは熱交換部7の上部に設けた排出管23を介して外部に排出される。

ホットウエル6の下部と燃焼器1の下部との間はホットリサイクル管24で、また、熱交換部7の下部と燃焼器1の下部の間はコールドリサイクル管25でそれぞれ連結されている。そしてホットウエル6より高温の循環ベッド材rがホットリサイクル管24を経由してデンスベッド領域A内に還流し、熱交換部7において熱交換され、温度が低下して循環ベッド材rはコールドリサイクル管25を経由してデンスベッド領域A内に還流する。

ホットリサイクル管24で還流する高温の循環ベッド材rは燃焼器1内の粒子量を所定の濃度に保持するためのものである。そしてコールドリサイクル管25で還流する低温の循環ベッド材rは、燃焼温度を制御するものである。なお、外部熱交換器2の頂部にはガス抜管27の一端が接続され、他端は燃焼器1のフリーボード領域

Bを形成する大径部に接続されており、外部熱交換器2内のガスをコンバスタ1のフリーボード領域B内に戻すように構成されている。

(本発明が解決すべき問題点)

前記のように構成された循環型流動層ボイラにおいては、燃焼器1の頂部の側方と、循環ベッド材rとガスgとを分離するためのサイクロン4の側部とを連結ダクト3によって連結しているため、前記燃焼器1の上部、即ち、フリーボード領域Bの内の上層部の循環ベッド材rとガスgは簡単にサイクロン4内に供給されることになる。

フリーボード領域B内においては、供給管11から供給された固形燃料(石炭)が完全に燃焼されるべきであるが、実際には未燃焼の固形燃料がかなり含まれている。

例えば、ボイラにおいては、50mm以下の粒度の石炭を8000~9000 Kg/Hr供給しているが、サイクロン4内に供給される未燃焼の固形燃料の量は30~70%にも及んでいる。この未燃焼の固

形燃料は燃焼を完了した燃焼に比較して粒度が大きく、粗大な石炭粒子であり、その範囲は50~10の粒度である。

前記のように未燃焼の固形燃料がサイクロン4内に供給されると、このサイクロン4によって分離されずに排煙ダクトより排出されることになり、ボイラの燃焼効率が低下すると共に、サイクロン4及び外部熱交換器2内で燃焼すると云う問題がある。

(本発明の目的)

本発明は、従来の循環型流動層ボイラの有する欠点を解消するものであって、燃焼器内において固形燃料の未燃焼成分を捕捉し、熱効率の向上した循環型流動層ボイラを提供することを目的とするものである。

(本発明の概要)

前記目的を達成するための本発明は、熱媒体として加熱された粒子を循環させるボイラの燃焼器であって、前記燃焼器は下部が還元燃焼領域を、上部が酸化燃焼領域を構成しており、前

記燃焼器の上部には加熱粒子を移動させる連結ダクトが設けられており、この連結ダクトの端部は燃焼器の上部内方に突入され、未燃焼の燃料の粒子を分級するように構成してなる循環型流動層ボイラ用燃焼器である。

本発明は、フリーボード領域、すなわち酸化燃焼領域の頂部において、フリーボードが燃焼器の中央部を除く周縁部において反転して下降流を形成するようにしたものである。

具体的には、一端がサイクロンに接続される連結ダクトの燃焼器側の端部をこの燃焼器の頂面に一致させなく、燃焼器内に若干突出させたものである。

連結ダクトが燃焼器内に突出する長さの範囲は、例えば燃焼器の大径部の直径が、3500mmである場合には、50~3500mmの範囲が適当である。

また、連結ダクトの端部の表面と燃焼器の内壁との間の距離は500~750mmの範囲とすることによって燃焼器の頂部における下降流が速やかに発生し、この下降流によって大径部の上部

のフリーボード領域B内において旋回流が発生する。そしてこの旋回流によりフリーボードには遠心力が作用し、未燃焼の固形燃料は前記連結管に簡単に流入することが阻止されることになる。このことは、一種の分離作用を発生させることを意味し、燃焼器の頂部において未燃焼の固形成分、つまり石炭の未燃焼分が捕捉されるのである。

(実施例)

次に、第1図を参照して本発明の実施例を説明する。

燃焼器1の大径部の頂部(頂面)1aには連結ダクト3の端部3aが突入されている。そしてこの連結ダクト3の他端部は、通常の構造のようにサイクロン4の側部に接合されている。

具体的な寸法を例示すると、次の通りである。

- (1) コンバスタ1の大径部の直径： $D = 3500 \text{ mm}$
- (2) 連結ダクト3の端部3aの突入長さ：  
 $L = 1000 \text{ mm}$
- (3) 連結ダクト3と側壁面とコンバスタ1の内

壁面との間の距離： $M = 650$

なお、連結ダクト3の先端部の形状は単にダクトを切り落したもので良い。

燃焼器1内においては矢印で示すように循環ベッド材 $r$ 等からなる上昇流 $n$ が発生しており、一部の上昇流 $n$ はそのまま連結ダクト3よりサイクロン4内に供給されるが、中央部より離れた流れは連結ダクト3の先端部3aと燃焼器1の内壁との間において反転流 $p$ となって下降する。そしてこの反転流 $p$ の作用でフリーボード領域B内において旋回流 $q$ が発生し、この旋回流 $q$ の作用でフリーボード16を構成している大径の材料、例えば、未燃焼の固形燃料である石炭10の内の大粒のものが分離され、フリーボード領域A内を旋回することになる。

前記のようにしてフリーボード領域B内において旋回流を形成することによって未燃焼の固形成分が分離された循環ベッド材 $r$ はサイクロン4に供給され、これによって循環ヘッド材 $r$ が分離され、残りのガス $g$ は排出ダクト4aを経

由して排出ないしは、熱交換装置等の所定の機器に供給される。

(発明の効果)

本発明にかかる熱交換器は、熱媒体として加熱された粒子を循環させるボイラの燃焼器であって、前記燃焼器は下部が還元燃焼領域を、上部が酸化燃焼領域を構成しており、前記燃焼器の上部には加熱粒子を移送する連結ダクトが設けられており、この連結ダクトの端部は燃焼器の上部内方に突入固定することによって未燃焼の燃料の粒子を分級するように構成してなるものである。

前記のように構成したことによって、燃焼器の上部で分級作用が行なわれることになり、フリーボード材よりも大粒の未燃焼の固形燃料が燃焼器中において分離され、フリーボードの循環域内を未燃焼の固形燃料が大量に流れてボイラの熱効率を下げたり、ボイラを構成する系の温度のバランスを崩すようなことを防止することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例にかかる燃焼器の要部を示す図、第2図は循環型流動層ボイラの一般的な構造を示す説明図である。

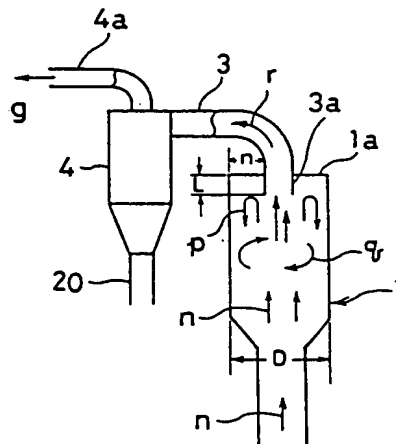
1…燃焼器(コンバスタ)、1a…頂部、  
2…外部熱交換器、3…連結ダクト、3a…端部、  
3b…水平部分、3c…堆積防止材、4…サイクロン、  
5…仕切壁、6…ホットウエル、7…熱交換部、  
8…デンスベッド材、9…デンスベッド、  
16…フリーボード、17…二次空気、21…流動空気供給管、  
22…伝熱部、24…ホトリサイクル管、25…コールドリサイクル管、  
27…ガス抜管、30…流体噴出床、31…噴出口、32…断熱材。  
A…流動層領域、B…循環領域、a…流動層形成用空気、  
b…燃焼用空気、c…二次空気、d…灰、g…ガス、  
r…循環ベッド材、n…上昇流、p…反転流、q…旋回流。

代理人 弁理士 小 川 信 一

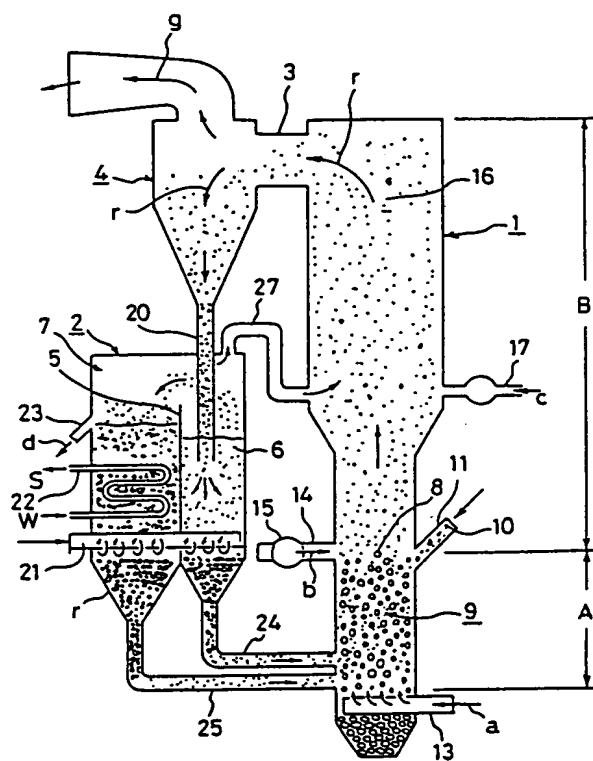
弁理士 野 口 賢 照

弁理士 斎 下 和 彦

第 1 図



第 2 図

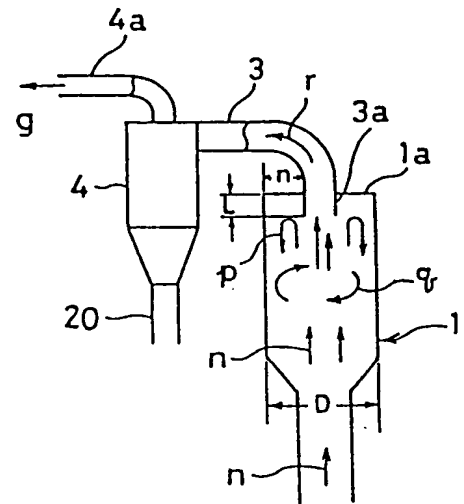


**(54) BURNER FOR USE IN CIRCULATION TYPE FLUIDIZED BED BOILER**

(11) 1-95208 (A) (43) 13.4.1989 (19) JP  
 (21) Appl. No. 62-252550 (22) 8.10.1987  
 (71) MITSUI ENG & SHIPBUILD CO LTD (72) AKIO MURATA(1)  
 (51) Int. Cl. F23C11/02//F22B1/02

**PURPOSE:** To trap unburnt components of solid fuel in a burner to improve the thermal efficiency by constituting the burner in such a manner that the end part of a connecting duct is thrust inward of the upper part of the burner and particles of unburnt fuel are classified.

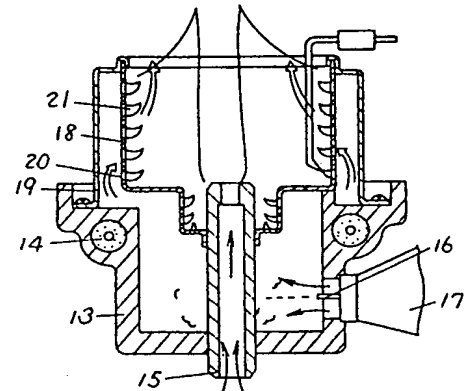
**CONSTITUTION:** The end part 3a of a connecting duct 3 is thrust into the top part 1a of a large-diameter part of the burner 1, and the other end part thereof is joined to the side part of a cyclone 4. A rising flow (n) consisting of a circulation material (r) and the like is generated in the burner 1, and a part of a rising flow (n) is supplied as it is through the connecting duct 3 into the cyclone 4. However, the flow separated from the central part is formed into an inverted flow (p) between the top end 3a of the connecting duct 3 and the inner wall of the burner 1 and falls downward. By the operation of the inverted flow (p), a turning flow (q) is generated in a free board region (B). By this operation of the inverted flow (P), large particles of unburnt coal 10 constituting the free board are separated, and circulate within a free board region (A). Thus, the circulating bed material (r) from which unburnt solid components are separated, is supplied to the cyclone 4 and separated. Therefore, the thermal efficiency of the boiler can be improved.

**(54) LIQUID FUEL BURNER**

(11) 1-95209 (A) (43) 13.4.1989 (19) JP  
 (21) Appl. No. 62-252873 (22) 7.10.1987  
 (71) MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD (72) YOSHIFUMI MORIYA(3)  
 (51) Int. Cl. F23D11/10, F23D11/44

**PURPOSE:** To improve the evaporative and igniting performances by providing a cylindrical evaporation chamber containing therein an electric heater, and an inner cylinder having a combustion chamber at the inner side, and burner ports provided in a cylinder and burner ports provided in a cylinder having a large inner diameter at the downstream side, and an outer tube fitted at the outer part of the evaporating tube.

**CONSTITUTION:** An evaporating part consists of a cylindrical evaporating tube 13, and an electric heater 14 contained at the upper part of the evaporating tube 13, and a hollow cylinder 15 for secondary air supply penetrating the bottom surface of the evaporating tube 13 rising up in a perpendicular and upward direction. With the starting of the combustion, a flame on the burner port 20 around the hollow cylinder 15 directly heats the hollow cylinder 15, whereby heat is supplied to the evaporating surface of the evaporating tube 13. Further, the flame at the downstream from the burner port 20 around the hollow cylinder 15 directly heats the surface of the burner port 20 and indirectly heats the outer tube 19 whereby the heated outer tube 19 heats the evaporating tube 13 and supplied heat to the evaporating surface. Therefore, the evaporating surface of the evaporating tube 13 normally receives heat supplied from two systems at the time of combustion, whereby evaporating can be maintained stably and stability of flame can be increased.

**(54) LIQUID FUEL BURNER**

(11) 1-95210 (A) (43) 13.4.1989 (19) JP  
 (21) Appl. No. 62-252874 (22) 7.10.1987  
 (71) MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD (72) YOSHIFUMI MORIYA(3)  
 (51) Int. Cl. F23D11/10, F23D11/44

**PURPOSE:** To improve the evaporation and ignition performance by constituting the burner of a cylindrical evaporating tube containing therein an electric heater, an inner tube having a plurality of burner ports, and an outer tube mounted on the upper part of the evaporating tube, and setting the position of the joined surface of an outer tube and an evaporating tube at a position upper than the burner port at the lowermost end of the inner tube.

**CONSTITUTION:** An evaporating part consists of a cylindrical evaporating tube 13, an electric heater 14 contained at the upper part of the evaporating tube 13, and a hollow cylinder 15 for secondary air supply penetrating the bottom surface of the evaporating tube 13 rising up in the perpendicular and upward direction. Since the flame at the time of a strong combustion is held at a position spaced apart from a burner port 20, as compared with the case at the time of a weak combustion, the temperature raising effect of the burner port 20 only due to the flame is higher at the weak combustion time. Since the temperature of atmosphere within the combustion chamber 21 is high at the time of a strong combustion, the evaporation process at the time of a strong combustion is maintained by a fact that the evaporating tube 13 at the rear of the flame port 20 is heated by the atmosphere within the combustion chamber 21 rather than the radiation energy from the flame. On the other hand, the evaporation process is governed by the radiation energy from the flame rather than the atmosphere within the combustion chamber 21. Consequently, in either strong or weak combustion, it is possible to stably evaporate and the evaporation can be promoted and maintained.

